

## การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณสมบัติของดินบางประการกับความหลากหลายของพรรณไม้ในพื้นที่ดินเค็มมาก ในพื้นที่ลุ่มน้ำชี

Study of Relationships of Some Soil Properties on Plant Species Diversity in serious saline soil of Chi river basin

วิศวะ กุลนะ<sup>1</sup>, วิทยา ตริโลเกศ<sup>1</sup> บุปผา โตภาคนาม<sup>1</sup> และ สำอาง หอมชื่น<sup>2</sup>

Wissava Kulna<sup>1</sup>, Vidhaya Trelo-ges<sup>1</sup> Bubpha Topark-ngarm<sup>1</sup> and Samang Homchuan<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ในพื้นที่ดินเค็มมากและความสัมพันธ์กับคุณสมบัติดิน โดยศึกษาในพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำชี ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดขอนแก่น โดยสุ่มวางแปลงสำรวจด้วยวิธี stratified sampling method ในแปลงสี่เหลี่ยม (Quadrates) ขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 4 เมตร จังหวัดละ 36 แปลง โดยสำรวจชนิด ร้อยละการปกคลุมของพรรณไม้ พร้อมทั้งเก็บดินในแปลงสำรวจทั้งในฤดูฝน และฤดูแล้งมาวิเคราะห์คุณสมบัติดิน ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า ค่า pH ความชื้นของดิน ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และเนื้อดิน และนำมาหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson's correlation) กับความหลากหลายของพรรณไม้ การศึกษาพบว่าความหลากหลายของพรรณไม้ในฤดูฝนมีมากกว่าในฤดูแล้ง โดยพืชที่ปกคลุมมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (*Azima sarmentosa*) หนามแดง (*Maytenus makongensis*) และขลุ่ย (*Pluchea indica*) ตามลำดับ ในฤดูแล้งค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณการกระจายของขนาดอนุภาคทรายแป้ง ความชื้นในดิน และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีความสัมพันธ์กับความหลากหลายของชนิดพรรณไม้ทางลบ ส่วนปริมาณการกระจายของขนาดอนุภาคทรายและความหนาแน่นรวมของดิน มีความสัมพันธ์ในทางบวก ในฤดูฝนปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีสัมพันธ์กับความหลากหลายของพรรณไม้ในทางลบ และปริมาณการกระจายของอนุภาคทรายมีความสัมพันธ์ทางบวก ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าสาเหตุหลักที่ลดลงจากผลกระทบจากเกลือทั้งปัญหาการใช้น้ำ และปริมาณโซเดียมที่มีอยู่มาก ทำให้เหลือพืชที่สามารถอยู่รอดได้น้อยลงโดยพืชที่สามารถ และพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเค็มมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ

### ABSTRACT

The major objectives of this study are (1) to examine the vegetation and plant species diversity in the very strongly saline soil area and (2) study the relationships between soil properties and the number of plant species diversity. The study site was located in Chi river basin of Northeast Thailand. in Kalasin province, Chaiyaphum province and Khon Kean province. The vegetation was considered on 4 m X 4 m in each plot using stratified sampling method. Surveying the number of

<sup>1</sup> สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup> ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

plant species and the percentage of the plant that is cover in the plot. Soil samples were collected in each plot in rainy and dry season for analyzed the soil properties including electrical conductivity, pH, soil moisture content, exchangeable sodium, bulk density, organic matter and soil texture. Pearson's correlation analysis of the species diversity and soil properties. The result showed that, the number of plant species can be found in rainy season more than in dry season and the most of percentage of the plant cover are *Azima sarmentosa*, *Maytenus makongensis* and *Pluchea indica*, respectively. In dry season, the relationships between plant species diversity and soil properties including electrical conductivity, silt particle content, soil moisture contents and exchangeable sodium showed significant correlation are negative. Consequently, the relationship between sand particle content and bulk density and plant diversity showed significant correlation are positive. In rainy season, the negative correlation showed in exchangeable sodium and the positive correlation showed in sand particle content. The results showed main cause of the plant species diversity was decrease are the effected from salt and sodium in the soils and the plant that can be tolerance in the very strongly saline soils is *Azima sarmentosa*.

**Key Words:** Halophyte Species, Saline soils and Vegetation

**E-mail address:** [wissavakulna@gmail.com](mailto:wissavakulna@gmail.com)

## บทนำ

ดินเค็มเป็นปัญหาด้านทรัพยากรดินที่ส่งผลกระทบต่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมาอย่างยาวนาน เนื่องจากใต้พื้นดินของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแหล่งหินเกลือขนาดใหญ่อยู่ในหมวดหินมหาสารคามกลุ่มหินโคราช (Sinanuwong and Takaya, 1974) ทำให้พื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระดับความเค็มในระดับต่างกัน จากการจำแนกพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้การปรากฏคราบเกลือที่ผิวดิน และคุณสมบัติอื่นๆสามารถจำแนกชั้นความรุนแรงของการแพร่กระจายดินเค็มได้แก่ บริเวณพื้นที่ดินเค็มมากมีคราบเกลือปรากฏมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ มีขนาดพื้นที่ 105,529 ไร่ บริเวณพื้นที่ดินเค็มปานกลางมีคราบเกลือระหว่างร้อยละ 10-50 ของพื้นที่ มีขนาดพื้นที่ 226,216 ไร่ บริเวณที่มีดินเค็มน้อยมีคราบเกลือระหว่างร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ มีขนาดพื้นที่ 20,397,018 ไร่ บริเวณที่ต่ำและมีศักยภาพเป็นดินเค็มบริเวณนี้จะปรากฏคราบเกลือบนผิวดิน หรือมีน้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่ มีขนาดพื้นที่ 26,785,466 ไร่ บริเวณที่สูงที่มีชั้นหินเกลืออยู่ข้างใต้ พื้นที่นี้จะไม่ปรากฏคราบเกลือและอยู่เนิ่นสูงสามารถปลูกพืชไร่ได้ตามปกติ มีขนาดพื้นที่ 41,955,497 ไร่ (สมศักดิ์, 2546) พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบดินเค็มระดับรุนแรงมากที่สุดคือบริเวณพื้นที่ดินเค็มมาก มีคราบเกลือปรากฏมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นที่ว่างเปล่ามีเพียงพืชชอบเกลือและพืชทนเค็มพันธุ์ท้องถิ่นเท่านั้นที่ขึ้นได้ (พิชัย, 2527) พืชที่พบในพื้นที่ดินเค็มมากที่เป็นทุ่งราบส่วนใหญ่จะพบพืชมีหนาม เช่น หนามแดง หนามพุงคอก (เต็ม, 2532) และมีการกระจายแบบจับกลุ่ม (นิสา, 2549) การศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้จะเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าบริเวณดังกล่าวยังมีปัจจัยแวดล้อมบางอย่างที่ส่งเสริมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ในพื้นที่ดินเค็มมาก จึงทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ

ของดินด้านอื่นๆ นอกจากค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำกว่าความหลากหลายของพรรณไม้ เพื่อที่ในอนาคตจะสามารถนำเอากลไกตามธรรมชาติที่พบมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพื้นที่ดินเค็มมาก หรือทำให้สามารถปลูกพืชเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพื้นที่ดินเค็มมากต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเลือกพื้นที่ศึกษา

การเลือกพื้นที่ได้อาศัยแผนที่การแพร่กระจายดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน (สมศักดิ์, 2546) เป็นแนวทาง โดยได้เลือกบริเวณพื้นที่ที่จำแนกเป็นพื้นที่ดินเค็มมากที่ปรากฏในแผนที่ดังกล่าวในบริเวณลุ่มน้ำชี โดยแบ่งเป็นพื้นที่การศึกษาใน ตำบลห้วยน้ำคำ อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ พื้นที่ศึกษาใน ตำบลห้วยทะเล อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น และพื้นที่ศึกษาใน ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น อย่างละ 3 พื้นที่ รวมเป็น 9 พื้นที่ศึกษา ในแต่ละพื้นที่ศึกษามีแปลงสำรวจพืช 12 แปลงสำรวจ และ 1 แปลงควบคุมในบริเวณพื้นที่โล่งที่ไม่มีพืชขึ้น การเก็บข้อมูลภาคสนามทำทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยมีคุณสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่ศึกษาใน (Table 2)

### การศึกษาด้านสังคมพืช

ศึกษาสังคมพืชใช้สุ่มตัวอย่างด้วยวิธี stratified sampling method โดยการวางแปลงสำรวจสี่เหลี่ยม (Quadrats) ขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 4 เมตร สำหรับไม้พุ่ม (Cain, 1938) การสำรวจพรรณไม้เริ่มทำในฤดูฝนในเดือน กันยายน พ.ศ.2554 และฤดูแล้งในเดือนเมษายน พ.ศ.2555 โดยวางแปลงในพื้นที่ศึกษาละ 12 แปลงสำรวจ ในแต่ละแปลงได้สำรวจชนิดพรรณไม้ และร้อยละการปกคลุมของพืชแต่ละชนิด และนำข้อมูลมาตรวจสอบ ณ ศูนย์อนุกรมวิธานประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และจากหนังสือชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม, 2544) นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้ และหาความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของดิน

### การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีบางประการของดิน

เก็บตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนของแปลงสำรวจพืชในทุกแปลง โดยวิธีที่ไม่ทำลายโครงสร้างดินด้วย core method ด้วย soil core ขนาดรัศมี 5 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร เก็บดินได้ตรงพุ่มของไม้พุ่มในแปลง และเก็บด้วยวิธีทำลายโครงสร้างดินโดยใช้ soil auger นำตัวอย่างดินของแต่ละแปลงที่ได้มาวิเคราะห์คุณสมบัติดิน (

soil properties	Methods of analysis	Reference
pH (1:2.5 soil:water)	pH meter	Peech (1965)
EC (Saturation extract)	Soluble salts by electrical conductivity	Bower and Wilcox 1965
Exchangeable Na	ammonium acetate method	Chapman (1965)
Organic matter	Walkley-Black Method	Walkley and Black (1934)
Soil bulk density	Core method	Black and Hartge (1986)
Soil texture	Hydrometer	Day (1965)
Soil moisture	Gravimetric with oven drying	Gardner (1986)

Table 1)

Table 1 Measure of soil properties

soil properties	Methods of analysis	Reference
pH (1:2.5 soil:water)	pH meter	Peech (1965)
EC (Saturation extract)	Soluble salts by electrical conductivity	Bower and Wilcox 1965
Exchangeable Na	ammonium acetate method	Chapman (1965)
Organic matter	Walkley-Black Method	Walkley and Black (1934)
Soil bulk density	Core method	Black and Hartge (1986)
Soil texture	Hydrometer	Day (1965)
Soil moisture	Gravimetric with oven drying	Gardner (1986)

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลความหลากหลายของพรรณไม้ในแต่ละแปลงสำรวจ กับคุณสมบัติของดินวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสองตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ 2 ตัวแปรด้วยวิธี Pearson's correlation

Table 2 Soil properties of each site study in both rainy season and dry season (Mean±SD.)

	Kalasin province		Chaiyaphom province		Khon Kaen province	
	Riany season	Dry season	Riany season	Dry season	Riany season	Dry season
Electrical conductivity (dS/m)	12.02±15.06	41.54±27.57	12.87±9.79	74.98±44.14	13.77±16.29	53.25±38.30
pH	7.18±0.79	6.68±1.22	8.14±1.13	7.64±0.93	8.31±0.72	7.92±0.84
Exchangeable Na (ppm.)	63.03±97.03	145.7±123.05	128.08±73.95	253.89±180.37	201.35±159.94	263.58±176.02
Soil organic matter (%)	0.80±0.54	1.06±0.85	0.79±0.54	1.25±1.16	0.96±0.77	1.16±0.90
Soil moisture contents (%)	19.79±6.94	7.56±5.99	24.49±7.96	13.01±7.79	21.17±9.99	12.65±5.84
Soil bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	1.58±0.18	1.59±0.17	1.53±0.19	1.53±0.17	1.61±0.19	1.58±0.22
Sand content (%)	84.17±5.05	76.78±8.67	58.90±11.93	49.11±13.62	54.05±21.93	45.94±27.57
Silt content (%)	12.06±4.87	19.36±9.01	33.52±8.38	41.44±11.64	28.26±11.09	33.08±16.19

### ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

การสำรวจชนิดพรรณพืชในฤดูแล้งพบว่า

พื้นที่ศึกษาในจังหวัดกาฬสินธุ์พบพืช 34 ชนิด พืชที่มีร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (18.61%), หนามแดง (18.06%) และขลุ้ (15.28%) ตามลำดับ ส่วนพืชที่มีความถี่มากที่สุดได้แก่ หญ้ารังนก (*Chloris barbata*) หนามแดง และหนามพุงดอ ตามลำดับ พื้นที่ศึกษาในจังหวัดชัยภูมิพบพืช 14 ชนิด พืชที่มีร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (23.58%), หนามแดง (14.42%) และขลุ้ (14.19%) ตามลำดับ ส่วนพืชที่มีความถี่มากที่สุดได้แก่ หญ้ารังนก หนามพุงดอ และขลุ้ ตามลำดับ ในพื้นที่ศึกษาในจังหวัดขอนแก่น พบพืช 20 ชนิด พืชที่มีร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (20.54%), หนามแดง

(24.82%) และขลุ้ (*Pluchea indica*) (13.07%) ตามลำดับ ส่วนพืชที่มีความถี่มากที่สุดได้แก่ สร้อยนกเขา (*Sauropus bacciformis*) หนามแดง หญ้าหัวขอ (*Fimbristylis aestivalis*) และสะแกนา ตามลำดับ การสำรวจชนิดพรรณพืชในฤดูฝนดังต่อไปนี้

พื้นที่ศึกษาในจังหวัดกาฬสินธุ์พบพืช 47 ชนิด พืชที่มีร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (20.06%), ขลุ้ (15.89%) และหนามแดง (14.83%) ตามลำดับ ส่วนพืชที่มีความถี่มากที่สุดได้แก่ หญ้าร้างนก หนามแดง และหนามพุงดอ ตามลำดับ พื้นที่ศึกษาในจังหวัดชัยภูมิพบว่า มีพืช 33 ชนิด พืชที่มีร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (20.19%), ขลุ้ (16.36%) และหนามแดง (12.42%) ตามลำดับ ส่วนพืชที่มีความถี่มากที่สุดได้แก่ หญ้าหนวดปลาชุก หญ้าร้างนก และสร้อยนกเขา ตามลำดับ และในพื้นที่ศึกษาในจังหวัดขอนแก่นพบพืช 37 ชนิด พืชที่มีร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ (20.69%), หนามแดง (18.94%) และขลุ้ (10.94%) ตามลำดับ ส่วนพืชที่มีความถี่มากที่สุดได้แก่ สร้อยนกเขา หนามแดง หญ้าหัวขอ และสะแกนา ตามลำดับ

Table 3 Summary count of plant species in each site study.

Habitat	Kalasin province		Chaiyaphom province		Kean province	
	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season	Dry season	Rainy season
Herb	20	29	8	23	7	22
Shrub	5	4	4	4	5	5
Tree	2	4	1	2	3	4
Aquatic	0	1	0	1	0	0
Herb Climber	2	2	0	1	0	1
Climber	5	6	1	2	5	5
Grass	0	0	0	0	0	0
Aquatic Herb	0	1	0	0	0	0
Summary	34	47	14	33	20	37

จาก (Table 3) พบว่าพืชในฤดูแล้ง มีความหลากหลายของพรรณไม้มีน้อยกว่าในฤดูฝน สอดคล้องกับการศึกษาของ นุปผา และคณะ (2535) ได้สำรวจพันธุ์พืชในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณบ้านเปิด ตำบลบ้านเปิด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นที่ราบต่ำในตอนกลางและค่อย ๆ สูงขึ้นจนติดต่อกับเขตป่าธรรมชาติ พบว่าในฤดูฝนจะพบพืชถึง 24 ชนิด แต่ในฤดูแล้ง จะพบชนิดพืชเหลือเพียง 15 ชนิด โดยพืชเด่นที่พบในฤดูฝน คือ หญ้าหนวดปลาชุก (*Fimbristylis miliacea*) หญ้าร้างนก หญ้าไขเหา (*Eragrostis ciliata*) หนามแดง ขลุ้ และหญ้ากระตีดแมว แต่เมื่อถึงฤดูแล้ง พบว่า พืชเด่นที่พบคือ มะไฟเดือนห้า (*Scoparia dulcis*) ขลุ้ หญ้าร้างนก หนามแดง หญ้าไขเหา และหญ้ากระตีดแมว (*Desmodium megaphyllum*) ส่วนหญ้าหนวดปลาชุก ซึ่งเป็นพืชอายุปีเดียวและพบในที่ชื้นแฉะ จะเหี่ยวแห้งไป แต่มะไฟเดือนห้าซึ่งเป็นพืชทนเค็มและทนความแห้งแล้ง ได้ดีกว่าได้เพิ่มจำนวนเป็นพืชเด่นแทน

พืชที่มีการปกคลุมมากที่สุดคือ หนามพุงดอ หนามแดง และขลุ้ ตามลำดับ เนื่องจากหนามพุงดอ หนามแดง ขลุ้ มีการปรับตัวทางกายวิภาค เพื่อต้านทานความเค็ม โดยเพิ่มความหนาของใบช่วยให้พืชเพิ่มปริมาณน้ำ

ในเซลล์ ทำให้ความเข้มข้นของเกลือในเซลล์ลดลง (สิริกานต์, 2544, นิภาภรณ์, 2544 และ ลลนา, 2544) จึงทำให้พืชเหล่านี้สามารถเจริญเติบโต และแพร่พันธุ์ในพื้นที่ดินเค็มมากได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น และพบว่าพืชที่มีความถี่มากเป็นพืชล้มลุก เช่น หญ้ารงนก หญ้าหนวดปลาชุก สร้อยนกเขา เนื่องจากบริเวณภายใต้พุ่มไม้ของพืชพวกหนามแดงจะมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าดินบริเวณรอบ ๆ นอกพุ่มไม้ทำให้พืชบางชนิด เช่น พวกหญ้าหนวดปลาชุกเจริญเติบโตทางรากได้ดี แต่มีการเจริญเติบโตทางส่วนลำต้นลดลง เนื่องจากถูกบังร่มเงาโดยใบของต้นหนามแดง (อรุณี และสมศรี, 2535)

### ผลการศึกษาด้านคุณสมบัติของดิน ต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืช

Table 4 Correlation coefficient (Pearson's correlation) between plant diversity and soil properties in the rainy season

	Plant diversity	Electrical conductivity	pH	Exchangeable Na <sup>+</sup>	Soil organic matter	Soil moisture contents	Soil bulk density	Sand content	Silt content	Clay content
Exchangeable Na	-0.213*	0.579**	0.137	1						
Sand content	0.229*	0.074	-0.376**	-0.466**	-0.382**	-0.246**	0.226*	1		

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

จากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Table 4, Table 5) พบว่าค่าการนำไฟฟ้าหรือค่าที่บอกระดับความเค็มเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์ทางลบกับความหลากหลายของพรรณไม้ไม่แปลงสำรวจที่มากที่สุด เนื่องจากความเค็มจากเกลือส่งผล ทำให้พืชไม่สามารถใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้พืชมีอาการคล้ายกับลักษณะการขาดน้ำ (Hayward and Spurr, 1944) ทำให้พืชทั่วไปไม่สามารถปรับตัวให้อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมดังกล่าวได้ แต่ในฤดูฝนไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าการนำไฟฟ้ากับความหลากหลายของพรรณไม้ เนื่องจากน้ำฝนจะชะล้างเกลือที่สะสมที่ผิวดินออกไปทำให้ค่าการนำไฟฟ้าลดลง ทำให้ในฤดูฝนความหลากหลายของพรรณไม้มีมากกว่าในฤดูแล้ง (Table 3) สำหรับสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับจำนวนชนิดพรรณไม้ที่เป็นไปในทางลบพบได้ในช่วงฤดูแล้งเพราะว่าโดยทั่วไปพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ลุ่ม และมีน้ำใต้ดินใกล้ระดับผิวดิน (บุปผา, 2549) เมื่อน้ำในดินบริเวณผิวดินระเหยน้ำจากส่วนล่างจะขึ้นมาทดแทนน้ำที่ระเหยไป แต่เหลือคราบเกลือสะสมในผิวดินเนื่องจากน้ำใต้ดินมีเกลือละลายอยู่ (Puengpan *et al.*, 1992) ดังเห็นได้จากความชื้นในดินมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับค่าการนำไฟฟ้าในฤดูแล้ง (Table 5) สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับเนื้อดินมีความสัมพันธ์กับความหลากหลายของพรรณไม้ โดยเนื้อละเอียดได้แก่ปริมาณสัดส่วนการกระจายของอนุภาคทรายแป้งสัมพันธ์ในทางลบกับความหลากหลายของพรรณไม้ เนื่องจากดินเนื้อละเอียดสามารถดูดยึดน้ำไว้ได้มากกว่าดินเนื้อหยาบ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีศาสตร์, 2541) ซึ่งความชื้นสัมพันธ์กับค่าการนำไฟฟ้าเป็นไปในทางบวกจากที่ได้อธิบายแล้วข้างต้น และความสัมพันธ์ของการกระจายของอนุภาคทรายสัมพันธ์ทางบวกกับความหลากหลายของพรรณไม้ในดิน จากปรากฏการณ์นี้ทำให้บริเวณที่มีดินเนื้อหยาบมีความหลากหลายของพรรณไม้มากกว่าดินเนื้อละเอียด และความสัมพันธ์ของปริมาณของโซเดียมกับความหลากหลายของพรรณไม้มีความสัมพันธ์ในทางลบ เนื่องจากพืชที่สะสมปริมาณของโซเดียมมากเกินไป จะทำให้โพสโตพลาสซึมของพืช

เกิดอาการบวมน้ำ (protoplasmic swelling) ส่งผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ทำให้กระบวนการเมทาโบลิซึมผิดปกติและไม่สามารถอยู่รอดได้ (Downton, 1977) ทั้งนี้การที่โซเดียมสัมพันธ์กับค่าการนำไฟฟ้าในทางบวกนั้นเนื่องจากโซเดียมเป็นองค์ประกอบของเกลือที่เป็นเบสแคทไอออนในบริเวณดินเค็มที่สำคัญกว่าเบสแคทไอออนตัวอื่น และจะพบมากถ้าหากเนื้อดินมีสัดส่วนการกระจายของอนุภาคดินเหนียว และปริมาณการกระจายของอนุภาคทรายเป็นอย่างมาก เพราะว่าความสามารถในการดูดซับประจุบวกของดินน้อยละเอียดสูงกว่าอนุภาคดินเหนียว (Patcharapreecha *et al.*, 1989)

**Table 5** Correlation coefficient (Pearson's correlation) between plant diversity and soil properties in dry season

	Plant diversity	Electrical conductivity	pH	Exchangeable Na	Soil organic matter	Soil moisture contents	Soil bulk density	Sand content	Silt content	Clay content
Plant diversity	1									
Electrical conductivity	-0.429**	1								
pH	-0.084	0.029	1							
Exchangeable Na	-0.293**	0.351**	0.161	1						
Soil organic matter	0.072	-0.170	-0.123	-0.006	1					
Soil moisture contents	-0.325**	0.427**	0.130	0.247*	0.081	1				
Soil bulk density	0.221*	0.074	0.086	0.095	-0.376**	-0.200*	1			
Sand content	0.359**	-0.111	-0.340**	-0.385**	-0.180	-0.280**	0.078	1		
Silt content	-0.392**	0.177	0.289**	0.250*	0.094	0.336**	-0.074	-0.866**	1	
Clay content	-0.168	-0.007	0.265**	0.432**	0.180	0.127	-0.031	-0.771**	0.378**	1

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## สรุป

พืชในฤดูแล้ง มีความหลากหลายของพรรณไม้มีน้อยกว่าในฤดูฝน เนื่องจากดินมีการสะสมเกลือมากที่มากจากการเคลื่อนที่ขึ้นมาแทนที่น้ำผิวดินของน้ำใต้ดิน และไม่มีกระบวนการชะล้างเกลือ ทำให้พืชได้รับผลกระทบจากเกลือทั้งปัญหาการใช้น้ำ และปริมาณโซเดียมที่มีอยู่มาก ทำให้เหลือพืชที่ความสามารถอยู่รอดได้น้อยลงโดยพืชที่สามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเค็มมากที่สุดได้แก่ หนามพุงดอ หนามแดง และขลุ่ ตามลำดับ ภายใต้อายุของพืช 3 ชนิด มีสภาพเอื้อต่อพืชล้มลุกทำให้พืชล้มลุก ได้แก่ หญ้ารังนก หญ้าหัวบ่อ และสร้อยนกเขา สามารถอยู่รอดได้จนข้ามฤดู รวมทั้งลูกไม้ของไม้ยืนต้นเช่นสะแกนา ที่สามารถที่เจริญเติบโตเป็นไม้ขนาดใหญ่ได้ในอนาคต จากผลการวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะหากบริเวณพื้นที่ดินเค็มมากจนไม่ปลูกไม้ยืนต้นในการปรับปรุงดินเค็มได้ ควรปลูกพืชล้มลุกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ หนามพุงดอ หนามแดง และขลุ่ ก่อนเพื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ซึ่งยังไม่ทนต่อสภาพแวดล้อม ในพื้นที่ดินเค็ม

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มวิจัยเฉพาะทาง ดินปัญหาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และสาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นในการเอื้อเฟื้อสถานที่ทำวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีศาสตร์. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาปฐพีศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เต็ม สมิตินันท์. 2532. พรรณไม้ที่ขึ้นบนดินเค็ม. ว. **วิทย. กษ.** 22 (4): 278-284.
- \_\_\_\_\_. 2544. **พรรณไม้แห่งประเทศไทย**. สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ
- นิสา เหล็กสูงเนิน. 2549. **ลักษณะทางนิเวศวิทยาและการปรับตัวบางประการของพรรณพืชธรรมชาติในดินเค็ม อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- บุปผา โตภาคงาม, เอนก โตภาคงาม, เกษสุดา เดชภิมล และ สถาพร ไพบูลย์ศักดิ์. 2535. **การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินที่สัมพันธ์กับพืชที่เจริญเติบโตบนดินเค็ม**. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- บุปผา โตภาคงาม. 2549. **ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- พิชัย วิชัยดิษฐ์. 2527. **การแพร่กระจายของดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการโครงการพัฒนาดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ตามแผนพัฒนาชนบทพื้นที่ยากจน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. วันที่ 21-22 กุมภาพันธ์ 2527. ณ อาคารฝึกอบรมศูนย์พัฒนาที่ดินขอนแก่นเขต 5. จังหวัดขอนแก่น.
- สมศักดิ์ สุขจันทร์. 2546. **รายงานการสำรวจศึกษาจัดทำแผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 781 ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- ลลนา สิริเพาประดิษฐ์. 2544. **ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ใบและสร้อยวิทยาบางประการของฝักขวง (*Glinus oppositifolius* (L.) A.DC.) ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดขอนแก่น**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิภาภรณ์ เจนเขียวชาญ. 2544. **ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสร้อยวิทยาบางประการของใบหนามแดง (*Maytenus diversifolia* (Maxin) Ding Hou) ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดขอนแก่น**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- สิริกานต์ เกิดเหมาะ. 2544. **ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาบางประการของใบหนามพุดดอ (*Azima sarmentosa* Benth. & Hook.) ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดขอนแก่น.** ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรุณี ฐวະนิยม และ สมศรี อรุณินท์. 2535. การวิจัยพืชทนเค็มและพืชชอบเกลือบางชนิดในดินเค็มจัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, น. 278-283 ใน **เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง ดินเค็ม.** กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Blacke, G.R. and K.H. Hartge. 1986. Bulk density. pp. 363-375 *In* Method of soil analysis, C.A. Black, Ed. **Agronomy** No. 9, Part 1, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Bower, C. A. and L. V. Wilcox 1965. Soluble salts. pp. 933-951 *In* A.I. Page, Ed. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. **Agronomy** No. 9, 2 nd ed. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Cain, S. A. 1938. The species-area cure. **American Midland Naturalist.**,19:573-81
- Chapman, D. D. 1965. Total exchangeable bases. pp. 902-904. *In* Method of soil analysis, C.A. Black, Ed. **Agronomy** No. 9, Part 2 American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Day, P.R. 1965. Particale fractionation and particle-size analysis. pp. 545-567 *In* Method of soil analysis, C.A. Black, Ed. **Agronomy** No. 9, Part 1. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Downton, W.J.S. 1977. *Aust. J. Plant Physiol.*, 183-192.
- Hayward, H. E., and C. H. Wadleigh. 1949. Plant growth on saline and alkali soil. **Adv. Agron.** 1:1-38
- Pacharapreecha, P., B. Topark-ngarm, I. Goto, and M. Kimura, 1989. Studies on saline soils in Khon Kaen Region, Northeast Thailand. I. Physical and chemical properties of saline soils. **Soil Sci. Plant Nutr.**, 35:171-179.
- Peech, M. 1965. Hydrogen-ion Activity, pp 914-925. *In* Method of soil analysis, C.A. Black, Ed. **Agronomy** No. 9, Part 2. Agron. Madison, Wisconsin
- Puengpan, N., T. Subhasaram, P. Pacharapreecha and H. Wada. 1992. Characteristics of salt-affected soils in Northeast Thailand with special reference to soil-plant relationships, pp. 97-105. *In* **Proceedings of Symposium "Strategies for Utilization of Salt Affected Land"**. 17-25 May 1992, Bangkok, Thailand.
- Sinanuwong, S. and Y. Takaya, 1974. Distribution of Saline Soils in the Khorat Basin of Thailand. **South East Asian Studies** 12 (3): 363-382.
- Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An Examination of Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. **Soil Sci.** 37:29-37.